

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000355755
 PUBLICATION DATE : 26-12-00

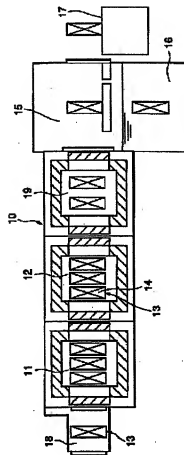
APPLICATION DATE : 22-02-00
 APPLICATION NUMBER : 2000043881

APPLICANT : NACHI FUJIKOSHI CORP;

INVENTOR : IMAI NAOAKI;

INT.GL. : C23C 8/22

TITLE : METHOD AND DEVICE FOR
 CONTINUOUS VACUUM
 CARBURIZATION



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device for continuous carburization which can be efficiently adapted to the change in the carburizing depth over an extensive carburizing temperature range and which has increased flexibility in a continuous vacuum carburizing furnace including a heating-up chamber, a carburizing chamber, a diffusion chamber, a cooling-down and holding chamber and a cooling chamber.

SOLUTION: A diffusion chamber is used as a carburizing and diffusion chamber 12 which is also used for a carburizing chamber, and the vacuum carburization and diffusion are achieved in the carburizing and diffusion chamber 12. When trays 13, etc., of the corresponding number are delivered to a cooling-down and diffusion chamber 19 while a plurality of trays 13, etc., are successively charged in the carburizing and diffusion chamber 12, the vacuum carburization including the vacuum carburization and the diffusion is performed so that the treatment time including the vacuum carburization and the diffusion is divided into the integer multiple of the charging and delivering frequency which is obtained by dividing the maximum number of the trays, etc., of the carburizing and diffusion chamber 12 by the number of the trays charged and delivered with the fractions round off so that the surface carbon concentration becomes a specified value and the carburization depth also becomes a specified value when the carburization and diffusion are achieved by the divided frequency.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(51) Int.Cl.⁷

C 2 3 C 8/22

識別番号

F I

C 2 3 C 8/22

データベース (参考)

4 K 0 2 8

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-43881(P2000-43881)

(22) 出願日 平成12年2月22日 (2000.2.22)

(31) 優先権主張番号 特願平11-104753

(32) 優先日 平成11年4月13日 (1999.4.13)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005197

株式会社不二越

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号

(72) 発明者 門野 徹

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号株

式会社不二越内

(72) 発明者 原井 哲

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号株

式会社不二越内

(74) 代理人 10007/997

弁理士 河内 潤二

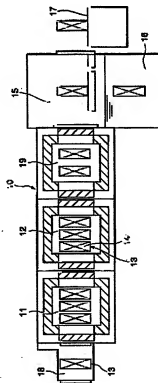
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 連続真空浸炭方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 昇温室、浸炭室、拡散室、降温・保持室及び冷却室を含む連続真空浸炭炉において、広い範囲の浸炭温度領域にわたって浸炭深さの変化に効率的に対応しフレキシビリティを増した連続浸炭方法及び装置を提供。

【解決手段】 前記拡散室は浸炭室と兼用の浸炭兼拡散室12とし、浸炭兼拡散室12で真空浸炭処理及び拡散処理を行うようにする。好ましくは浸炭兼拡散室12に複数のトレイ等13を順次装入しながら、対応した数のトレイ等13を次室の降温・保持室19に払出しする場合、真空浸炭処理及び拡散処理を合わせた真空浸炭処理を、真空浸炭処理及び拡散処理を合わせた処理時間を、浸炭兼拡散室12のトレイ等の数の最大数を装入払出しされるトレイ等の数で除して端数を切り捨てた数である装入払出回数整数倍に分割して実施し、分割した回数だけ浸炭拡散したとき表面炭素濃度が所定の濃度となり浸炭深さも所定の深さが得られるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】昇温室、浸炭室、拡散室、降溫・保持室及び焼入室を含む鉄合金部品の連続真空浸炭炉において、前記拡散室は浸炭室と兼用の浸炭兼拡散室とし、前記浸炭兼拡散室で真空浸炭処理及び拡散処理を行うことを特徴とする連続真空浸炭方法。

【請求項2】昇温室、浸炭室、拡散室、降溫・保持室及び焼入室を含む鉄合金部品の連続真空浸炭炉において、前記拡散室は浸炭室と兼用の浸炭兼拡散室とし、前記浸炭兼拡散室で真空浸炭処理及び拡散処理を行うようにしたことを特徴とする連続真空浸炭装置。

【請求項3】請求項1において、前記浸炭兼拡散室に1又は複数のトレイ又はトレイ兼用バスケット（以下「トレイ等」という）を順次装入しながら、対応した数のトレイ等を次室の降溫・保持室に払出しする場合、又は前記浸炭兼拡散室から1又は複数のトレイ等を順次前記降溫・保持室に払出ししながら、対応した数のトレイ等を前記浸炭兼拡散室に装入する場合、前記真空浸炭処理及び拡散処理を、前記真空浸炭処理及び拡散処理時間を含む処理時間を前記浸炭兼拡散室の設計又は改造で設定した最大収容可能値のトレイ等の数を同時に装入払出しされるトレイ等の数で除して端数を切り捨てた数である装入払出回数の整数倍に分割した分割処理時間に分けて実施し、前記分割した回数だけ、前記分割処理時間分の真空浸炭処理及び拡散処理を実施したとき、前記鉄合金部品の表面炭素濃度が所定の濃度となり浸炭深さも所定の深さが得られるよう、かつ各分割処理時間、各分割内の浸炭時間及び各分割内の拡散時間、の相互の時間差、を5%以内とし、浸炭温度に至る該前室の昇温室の昇温能力を除けば浸炭深さ、表面炭素濃度、処理温度の変化に対して効率よくフレキシブルに生産性を確保できるようにしたことを特徴とする連続真空浸炭方法。

【請求項4】請求項2において、前記浸炭兼拡散室に1又は複数のトレイ又はトレイ兼用バスケット（以下「トレイ等」という）を順次装入しながら、対応した数のトレイ等を次室の降溫・保持室に払出しする場合、又は前記浸炭兼拡散室から1又は複数のトレイ等を順次前記降溫・保持室に払出ししながら、対応した数のトレイ等を前記浸炭兼拡散室に装入する場合、前記真空浸炭処理及び拡散処理を、前記真空浸炭処理及び拡散処理時間を前記浸炭兼拡散室の設計又は改造で設定した最大収容可能値のトレイ等の数を同時に装入払出しされるトレイ等の数で除して端数を切り捨てた数である装入払出回数の整数倍に分割した分割処理時間に分けて実施し、前記分割した回数だけ、前記分割処理時間分の真空浸炭処理及び拡散処理を実施したとき、前記鉄合金部品の表面炭素濃度が所定の濃度となり浸炭深さも所定の深さが得られるようにし、かつ各分割処理時間、各分割内の浸炭時間及び各分割内の拡散時間、の相互の時間差、を5%以内とし、浸炭温度に至る該前室の昇温室の昇温能力を除

ば浸炭深さ、表面炭素濃度、処理温度の変化に対して効率よくフレキシブルに生産性を確保できるようにしたことを特徴とする連続真空浸炭装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は昇温室、浸炭室、拡散室、降溫室及び焼入室を含む鉄合金部品の連続真空浸炭方法および装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のバッチ送りの鉄合金部品の連続真空浸炭炉は、例えば98年6月発行 ADVANCED METALS & PROCESSES誌 F Preisser 他 "UPDATE ON VACUUM-BASED CARBURIZING" のFig.5に記載の、図3に示すような連続真空浸炭炉が知られている。この連続真空浸炭炉は、昇温室に続く、複数個の真空シール扉で仕切られた独立した浸炭室で真空浸炭された後、同じく複数のステーションを有する真空シール扉で仕切られた独立した拡散室で拡散処理されていた。ところが真空浸炭処理方法は、周知のよう浸炭時間(Tc)、拡散時間(Td)を厳密に制御しかつ各々の時間比率(Tc/Td)を浸炭処理する温度（以下処理温度と書く）に応じて変更させねばならない処理方法である。例えば処理温度を930℃から1040℃に変化させると前記比率(Tc/Td)は1.5から3.5と大きく変更しなければならない。同一浸炭深さを得るには処理温度が高いほど短時間で浸炭可能なことから深い浸炭では処理温度の高い高温浸炭を採用するが、逆に薄い浸炭では低めの処理温度を選んだ方が深さを制御しやすくなる。また浸炭処理される材質によっては結晶粒粗大化などの問題で、高温浸炭を採用できない場合もある。このように連続真空浸炭炉と言えども、必要な浸炭深さや材質に応じ処理温度を変更する必要がある。

【0003】さらに、前記のようなそれぞれ独立した浸炭室と拡散室という、独立した二つの部屋で1又は複数のトレイ又はトレイ兼用バスケット（以下「トレイ等」という）を順次装入しながら、対応した数のトレイ等を次室の降溫・保持室に払出しする場合、又は浸炭室と拡散室から1又は複数のトレイ等を順次降溫・保持室に払出ししながら、対応した数のトレイ等を浸炭室と拡散室に装入する場合、独立した浸炭室に順次装入されるトレイ等の数が1個づつであれば、予め設定した浸炭室のステーション数で対応して拡散処理し、不足する拡散時間を補えば、処理温度を上げた高温浸炭に何とか対応できるが、連続真空浸炭炉としては処理能力が非常に小さい炉でないと対応できない。浸炭室に複数のトレイ等が存在する通常の連続真空浸炭炉で前記の処理方法を採用すれば、例えば浸炭室の第1のトレイ等は正常に浸炭拡散されるが、この次にチャージされた第2のトレイ等は浸炭期なしに拡散処理のみで隣接する拡散室で拡散処理され、浸炭操作を受けないで連続浸炭炉から排出される場合もある。このように従来の連続真空浸炭炉は温度変更

が不可能で、フレキシビリティがないと言う問題を抱えていた。

【0004】詳説すると、従来行われている鉄合金部品の連続真空浸炭方法および連続真空浸炭装置については、浸炭処理品が浸炭処理温度まで昇温した後の浸炭及び拡散処理においては、同一の真空浸炭条件下で真空浸炭処理を実施することは不可能であり、必ず高い濃度で炭素を浸透させる浸炭期と、浸透した炭素を浸炭処理品の内部に拡散させ表面の炭素濃度を調整するとともに希望する浸炭深さまで拡散させる拡散期が必要であった。このために、全浸炭処理時間の間に、複数個以上のトレイ等の浸炭未処理品が順次一定時間間隔で供給され、供給間隔に連動して浸炭完了品が排出される連続式の浸炭設備にあっては、真空シール扉で隔離された浸炭室と拡散室が設置されているのが通常であった。

【0005】さらに、真空浸炭作業では、浸炭と拡散が同一温度で処理される場合が普通で、浸炭深さは浸炭処理時間（浸炭時間と拡散時間の和）の関数であり、また、処理後の表面炭素濃度は浸炭と拡散の時間比の関数である、ことは共に周知であり、これら二つの関数はさらに温度の関数であることも周知である。一般に所定の表面炭素濃度を得るための、浸炭と拡散の時間比は浸炭処理時間の整数倍とはならず、処理品として浸炭に供せられるトレイ等の数に対して拡散室のトレイ等の数は、浸炭と拡散の時間比率を浸炭室のトレイ等の数に割合させてその少数以下を切上げたトレイ等の数が必要である。すなわち、その余分な容量の拡散室は必ず余分な予め設定した浸炭室のステーション数が必要となる。その上、処理温度が変更になれば、当然浸炭と拡散の時間比率も大きく変わるので、広い範囲の浸炭温度条件を採用する場合には、非常に大きな無駄空間が必要になる。すなわちそれだけ生産性のフレキシビリティが減少した。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明はかかる従来技術の問題を解決し、昇温室、浸炭室、拡散室、降温・保持室及び焼入室を含む鉄合金部品の連続浸炭炉において、広い範囲の浸炭温度領域にわたって浸炭深さの変化に効率的に対応しフレキシビリティを増した連続浸炭方法および装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明においては、昇温室、浸炭室、拡散室、降温・保持室及び焼入室を含む鉄合金部品の連続浸炭炉において、前記拡散室は浸炭室と兼用の浸炭兼拡散室とし、前記浸炭兼拡散室で真空浸炭処理及び拡散処理を行うことを特徴とする連続真空浸炭方法および装置を提供することにより上記課題を解決した。

【0008】

【発明の効果】かかる構成により本発明は一定時間毎に順次供給される連続真空浸炭方法および装置において、

処理品の浸炭と拡散を一つの室で処理することによって、広い範囲の浸炭温度領域にわたって浸炭深さの変化に効率的に対応しフレキシビリティを増した連続浸炭方法および装置を提供するものとなった。

【0009】好ましくは、前記浸炭兼拡散室に1又は複数のトレイ又はトレイ兼用バスケット（以下「トレイ等」という）を順次装入しながら、対応した数のトレイ等を次室の降温・保持室に払出しする場合、又は前記浸炭兼拡散室から1又は複数のトレイ等を順次前記降温・保持室に払出ししながら、対応した数のトレイ等を前記浸炭兼拡散室に装入する場合、前記真空浸炭処理及び拡散処理を、前記真空浸炭処理及び拡散処理時間を含む処理時間を前記浸炭兼拡散室の設計又は改造で設定した最大収容可能値のトレイ等の数を同時に装入払出しされるトレイ等の数で除して端数を切り捨てた数で定める装入払出回数の整数倍に分割し分割処理時間に分けて実施し、前記分割した回数だけ、前記分割処理時間分の真空浸炭処理及び拡散処理を実施したとき、前記鉄合金部品の表面炭素濃度が所定の濃度となり浸炭深さも所定の深さが得られるようにし、かつ各分割処理時間、各分割内の浸炭時間及び各分割内の拡散時間、の相互の時間差、を5%以内とし、浸炭温度に至る該前室の昇温室の昇温能力を除けば浸炭深さ、表面炭素濃度、処理温度の変化に対して効率良くフレキシブルに生産性を確保できる連続真空浸炭方法及び連続真空浸炭装置とすることができる。前記浸炭及び拡散処理時間の各分割内の浸炭時間、各分割内の拡散時間、及び浸炭と拡散を合わせた各分割された前記処理時間、の相互の時間差、が5%以内であれば、好ましい結果を得ることができるが、5%を越えると、好ましい結果を得ることができない。

【0010】

【発明の実施の形態】実施例1

図1に立面概略断面ブロック図で示す実験例としての昇温室、浸炭室、拡散室及び降温・保持室を兼ねた、兼用真空浸炭室2を有するパッチ形真空浸炭装置1である。パッチ形真空浸炭装置1は、装入室8と、それぞれ真空シール扉で仕切られた独立した兼用真空浸炭室2及び隣接する焼入室5と、抽出テーブル7と、を有する。図示しないウオーキングビームといった内部送り装置で、ワークを入れたトレイ又はバスケット3を装置内部で図でみて左から右の方向に移動するようにされている。装入室8を通過して、幅460mm×奥行620mm×高さ550mmの内部有効寸法を有する浸炭兼拡散室2に、ダミー材として、外径20mm×長さ50mmの鋼材SCM415（JIS G 4105記載）相当の丸棒4を12個装荷した総重量175kgのトレイ又はバスケット3を、あらかじめ兼用真空浸炭室2を0.05kPa以下の圧力に排気し兼用真空浸炭室2を950°Cに昇温した後、装入された。兼用真空浸炭室2が950°Cに復温後20分均熱した後、真空浸炭処理及び拡散処理時間を合わせた浸炭処理時間（以下処理時間という）を

4分割し、まず950℃で図示しない装置により、浸炭ガスとしてエチレンガスを30 Lit/minの流量で兼用真空浸炭室2内へ供給しながら該室内圧力を3 kPaで制御しながら、浸炭を1.5分行い、次に浸炭ガスを停止し15分間同一温度で該室内で拡散処理をし、このときの該兼用真空浸炭室2内圧力は0.05 kPa以下であった。この浸炭及び拡散処理を4回繰返した後、該兼用真空浸炭室2内を850℃まで冷却後さらに同温度で30分保持した後、隣接する焼入室5に同バスケツト3を移動し油槽6に入れて油焼きを入した。油焼きを入した丸棒4及びバスケツト3は抽出テーブル7に取出された。

【0011】この真空浸炭及び拡散処理、及び油焼きを入した丸棒4の炭素濃度を分析したところ、表面濃度は0.7~0.78%であり、炭素濃度が0.3%になった表面からの距離は、丸棒4の円筒面の先端部、中央部とも約0.7mmであり、十分で均一な浸炭深さを得ることができた。このことは、図2に示すような連続真空浸炭炉10の浸炭兼拡散室12に、浸炭温度に昇温した前記トレイを16.5分間隔で連続して装入しながら、950℃で4回浸炭させた後、同間隔で順次隣接する焼入室まで図2に示す降温兼保持室19を経て順次焼き入れしても、十分で均一な表面炭素濃度と浸炭深さを得ることができることを示している。

【0012】実施例2

実施例1と同一の昇温室、浸炭室、拡散室及び降温・保持室を兼ねた兼用真空浸炭室2に、あらかじめ兼用真空浸炭室2及び焼入室5を0.05 kPa以下に真空排気し、兼用真空浸炭室2を1050℃に昇温し、実施例1と同一のトレイ又はバスケツト3に同一の寸法材質の丸棒4を9個装荷し、装入室8を通過して、兼用真空浸炭室2に装入した。1050℃に復温後5分均熱した後、1050℃で図示しない装置により、浸炭ガスとしてエチレンガスを25 Lit/minの流量で兼用真空浸炭室2内へ供給し、該室内圧力を6 kPaで制御しながら浸炭を1分行い、次に浸炭ガスを停止し18.5分間同一温度で該室内で拡散処理をした。このときの該兼用真空浸炭室内圧力は0.05 kPa以下であった。この浸炭拡散を4回繰返した後、850℃まで冷却後さらに同温度で30分保持した後、隣接する焼入室5で油焼きを入した。

【0013】この真空浸炭及び拡散処理、及び油焼きを入した丸棒4の炭素濃度を分析したところ、表面濃度は0.7~0.75%であり、炭素濃度が0.3%になる表面からの距離は、丸棒4の円筒面の先端部、中央部とも、約1.1mmであり、十分で均一な浸炭深さを得ることができた。このことより、図2に示すような連続真空浸炭炉10の浸炭兼拡散室12に、浸炭温度に昇温した前記トレイ3を19.5分間隔で連続して装入しながら、1050℃で4回浸炭拡散した後、同間隔で順次隣接する焼入室まで図2に示す降温兼保持室19を経て順次焼き入れしても、十分で均一な表面炭素濃度と浸炭深さを得ることができ

る。

【0014】実施例3

図2は浸炭室及び拡散室を兼ねた浸炭兼拡散室12を、鉄合金部品の連続浸炭炉10に適用した立面概略断面ブロック図を示す。連続浸炭炉10は、装入室18と、それぞれ真空シール扉で仕切られた独立した昇温室11、浸炭兼拡散室12、降温・保持室19及び隣接する焼入室15と、抽出テーブル17を有する。実施例2と同一の寸法材質の丸棒14を9個装荷した、実施例1と同様なトレイ又はバスケツト13を、図示しないウオーキングビームといった内部送り装置で、装置内部で図でみて左から右の方向に移動するようにされている。実施例3では、説明の便宜のため、浸炭兼拡散室12の設計で設定した取容可能な最大値のバスケツト13の数を3個とし、バスケツト13は1個ずつ連続的に、19.5分間隔で、連続浸炭炉10の装入室18に装入されると、同時に焼入室15から抽出テーブル17に搬出しされ、浸炭兼拡散室12には19.5分間隔で装入しながら、1150℃で3回浸炭拡散し、19.5分間隔で順次隣接する降温保持室19及び焼入室15を経て順次焼き入れされる。

【0015】浸炭兼拡散室12の浸炭拡散処理時間に合わせて、昇温室11、降温・保持室19及び隣接する焼入室15のバスケツトの数を、それぞれ3個、2個、1個に設計し、昇温室11では3×19.5分かけて昇温され、降温・保持室19では2×19.5分かけて降温・保持され、焼入室15では19.5分かけて焼き入れされる。これにより、丸棒14を9個装荷したバスケツト13は、1個ずつ連続的に、19.5分間隔で順次連続浸炭炉10の装入室15に装入されると、同時に焼入室5を経て順次焼き入れされ、実施例2に示すとほぼ同等の品質を得ることができた。実施例3では、説明の便宜のため、3回浸炭拡散した後、19.5分間隔の1/2又は1/3の間隔で、6回又は9回浸炭拡散しても実施例2に示すとほぼ同等の品質を得ることができた。

【0016】図3は、98年6月発行 ADVANCED METALS & PROCESSES誌 84KK 頁のFig.5に記載の、連続浸炭炉20の立面概略断面ブロック図を示す。連続浸炭炉20は、装入室28と、それぞれ真空シール扉で仕切られた独立した、複数のステーションを有する昇温室21、浸炭室22、複数のステーションを有する拡散室23、降温室・保持室26及び隣接するガス焼入室25を有する。図示しないウオーキングビームといった内部送り装置で、図示しないワークを入れたバスケツト又はトレイ29を、1個ずつ連続的にステーション毎に、一定時間間隔で順次連続浸炭炉20の装入室28に装入されると、同時に焼入室25を経て順次焼き入れされ、装置内部で図でみて左から右の方向に移動するようにされている。

【0017】上述したように、真空浸炭装置では、浸炭時間(Tc)、拡散時間(Td)を厳密に制御しかつ各々の時間比率(Tc/Td)を浸炭処理する温度(以下処理温度と書

く)に応じて変更させねばならない処理方法であり、例えば処理温度を930℃から1040℃に変化させると前記比率(T_c/T_d)は1.5から3.5と大きく変更しなければならない。図3の連続浸炭炉20では、バスケット又はトレイ29を、昇温室21には3個、後の各室には1個ずつ配置する例を示したが、前記比率(T_c/T_d)が1.5のときは、他の室の処理時間は、前記比率(T_c/T_d)0.5分だけ休止し、全体の処理時間は1.5倍に延び、前記比率(T_c/T_d)が3.5のときは3.5倍に延びる。仮にバスケット又はトレイ29を、図3の昇温室21には9個、後の各室には3個ずつ配置し、バスケット又はトレイ29を1個ずつ連続的に、一定時間間隔で順次連続浸炭炉20に装入すると仮定すると、前記比率(T_c/T_d)が1.5のときは他の室の処理時間は前記比率(T_c/T_d)0.5分だけ不足することになる。予め設定した浸炭室のステーション数で対応するときも、前記比率(T_c/T_d)が1.5倍から3.5倍に延びるときは、大きなタイムロスが発生する。

【0018】これに対し、図2の連続浸炭炉10では、バスケット13は1個ずつ連続的に、19.5分間隔で順次連続浸炭炉10の装入室18に装入されると、同時に焼入室15を経て順次焼き入れられ、実施例2に示すとはほぼ同等の品質を得ることができた。そして、浸炭兼拡散室12の浸炭拡散処理時間に合わせて、昇温室11、降温・保持室19及

び隣接する焼入室15のバスケットの数を、適当に選択できるので、広い範囲の浸炭温度領域にわたって浸炭深さの変化に効率的に対応しフレキシビリティを増した連続浸炭方法および装置を提供するものとなった。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1及び実施例2に示す実験例としての昇温室、浸炭室、拡散室及び降温・保持室を兼ねた兼用真空浸炭室2を有するバッチ形真空浸炭装置1の立面概略断面ブロック図である。

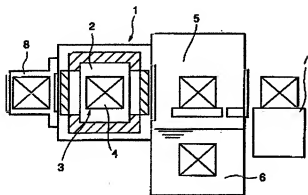
【図2】浸炭室及び拡散室を兼ねた浸炭兼拡散室12を、鉄合金部品の連続真空浸炭炉10に適用した立面概略断面ブロック図を示す。

【図3】98年6月発行 ADVANCED METALS & PROCESSES 誌 84KK 頁のFig.5に記載する連続真空浸炭炉20の立面概略断面ブロック図を示す。

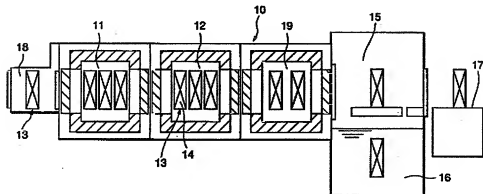
【符号の説明】

- | | |
|------------------|-------------|
| 10・・・連続真空浸炭炉 | 12・・・浸炭兼拡散室 |
| 11・・・昇温室 | 15・・・焼入室 |
| 13・・・部品を入れたバスケット | 19・・・降温・保持室 |
| 18・・・装入室 | |
| 21・・・焼入室 | |

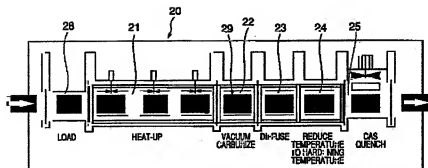
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 窪田 康浩
富山県富山市不二越本町一丁目1番1号株
式会社不二越内

(72)発明者 岡田 徹也
富山県富山市不二越本町一丁目1番1号株
式会社不二越内

(72)発明者 今井 直明
富山県富山市不二越本町一丁目1番1号株
式会社不二越内

Fターム(参考) 4K028 AA01 AC03 AC04